

**Monitoramento de Parâmetros
Meteorológicos de Risco de
Fogo em Ecossistemas
Florestais na Região do Apiaú
- Roraima**

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto

Presidente

Sílvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Ernesto Paterniani

Hélio Tollini

Marcelo Barbosa Saintive

Membros

Diretoria–Executiva da Embrapa

Sílvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio deFrança

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Roraima

Antonio Carlos Centeno Cordeiro

Chefe Geral

Roberto Dantas de Medeiros

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Miguel Amador de Moura Neto

Chefe Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**ISSN 0101 – 9805
Dezembro, 2006**

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 03

Monitoramento de Parâmetros Meteorológicos de Risco de Fogo em Ecossistemas Florestais na Região do Apiaú - Roraima

Gladis de Fátima Nunes da Silva
Maristela Ramalho Xaud
Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior
Renato Augusto Evangelista de Oliveira
Stélio Soares Tavares Junior
Haron Abraham Magalhães Xaud

Boa Vista, RR
2006

Embrapa Roraima, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento,
Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Roraima

Rodovia BR-174, km 8 - Distrito Industrial

Cx. Postal 133 –CEP. 69.301-970

Boa Vista- Roraima-Brasil

Telefax: (95) 3626.7125

Home page: www.cpafr.embrapa.br

E-mail: sac@cpafr.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Roberto Dantas de Medeiros

Secretário-Executivo: Alberto Luiz Marsaro Júnior

Membros: Aloísio Alcântara Vilarinho

Gilvan Barbosa Ferreira

Kátia de Lima Nechet

Liane Marise Moreira Ferreira

Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior

Normalização Bibliográfica: Maria José Borges Padilha

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo

1ª edição

1ª impressão (2006): 300

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Roraima

SILVA, G. de F. N. da; XAUD, M. R.; OLIVEIRA JUNIOR, M. C. M. de; OLIVEIRA, R. A. E. de; TAVARES JUNIOR, S. S. XAUD, H. A. M. Monitoramento de parâmetros meteorológicos de risco de fogo em ecossistemas florestais na região do Apiaú – Roraima. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2006. 15 p. (Embrapa Roraima. Boletim de Pesquisa, 3)

1. Monitoramento ambiental. 2. Queimada – risco.
3. Ecossistema florestal.

CDD: 634.92098114

SUMÁRIO

Resumo.....	4
Abstract.....	4
Introdução.....	5
Material e Métodos.....	6
Resultados e Discussão.....	8
Conclusões.....	11
Referências Bibliográficas1.....	12

Monitoramento de Parâmetros Meteorológicos de Risco de Fogo em Ecossistemas Florestais na Região do Apiaú - Roraima

Gladis de Fátima Nunes da Silva¹

Maristela Ramalho Xaud²

Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior³

Renato Augusto Evangelista de Oliveira⁴

Stélio Soares Tavares Junior⁵

Haron Abraham Magalhães Xaud²

RESUMO

O uso do fogo nos ecossistemas florestais amazônicos para fins agropecuários, vem propiciando ambientes de elevada susceptibilidade a incêndios florestais. A possibilidade de levantamento de parâmetros meteorológicos como velocidade do vento, temperatura e umidade relativa do ar nessas áreas susceptíveis, possibilita a determinação de períodos e horários críticos a incêndios florestais ao longo dos anos observados.

Monitoring of Meteorological Parameters of Fire Risk in Forestry Ecosystems in Apiaú Region-Roraima

ABSTRACT

The fire used by farmers and holders in Amazonian forestry ecosystems is increasing the fire susceptibility of several areas. The possibility of studying the meteorological parameters of these areas, likes wind velocity, air temperature and air humidity, improves the knowledge about the favorable periods and the critical hours.

¹Geógrafa, M.Sc. Recursos Naturais. Curso de Geografia, Universidade Estadual de Roraima.

² Eng. Agrônomo, M.Sc. Sensoriamento Remoto. Embrapa Roraima BR 174, km 08, Distrito Industrial, CEP 69.301-970, Boa Vista-RR.

³ Biólogo, M.Sc. NOME DO CURSO. Embrapa Roraima BR 174, km 08, Distrito Industrial, CEP 69.301-970, Boa Vista-RR.

⁴ Geólogo, D. Sc. Ciências Departamento de Geologia

⁵ Geólogo, D. Sc. Sensoriamento Remoto. Departamento de Geologia, Universidade Federal de Roraima

Monitoramento de Parâmetros Meteorológicos de Risco de Fogo em Ecossistemas Florestais na Região do Apiaú - Roraima

INTRODUÇÃO

A prática de queimadas atinge a maioria dos ecossistemas presentes no Estado de Roraima, destacando-se as áreas de savanas e florestas. O uso do fogo se intensifica no período de novembro a abril, em decorrência do período de estiagem e da predominante utilização da queimada como prática cultural dos produtores rurais para manejo de suas propriedades.

Em áreas florestais de Roraima, a prática das queimadas, associada às alterações climáticas globais, especificamente o evento El Niño, favorece a entrada de fogo acidental em áreas de florestas primárias, propiciando incêndios florestais.

A susceptibilidade e a frequência dos incêndios florestais estão fortemente relacionadas às condições atmosféricas locais. A repetição da ocorrência dos incêndios, como o megaincêndio de 1998 e posteriormente o de 2003, vem alterando significativamente as condições ecológicas e microclimáticas dessas florestas, tornando-as mais susceptíveis a novos incêndios.

A partir do estudo das variáveis meteorológicas (temperatura do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento e precipitação), é possível determinar os períodos de maior probabilidade de ocorrência de incêndios florestais, possibilitando a adoção de medidas que visem a prevenção e os danos causados pelo fogo. A velocidade do vento, a umidade relativa e a temperatura do ar são considerados importantes parâmetros meteorológicos que contribuem principalmente para a ignição e propagação do fogo, em função do efeito direto e indireto na inflamabilidade dos combustíveis florestais (Soares, 1985; Daniel, 2006).

8 Monitoramento de Parâmetros Meteorológicos de Risco de Fogo em Ecossistemas Florestais na Região do Apiaú - Roraima

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a contribuição dos parâmetros meteorológicos de velocidade do vento, umidade relativa e temperatura do ar

6 Monitoramento de Parâmetros Meteorológicos de Risco de Fogo em Ecossistemas Florestais na Região do Apiaú - Roraima

para indicar risco de fogo accidental em regiões sujeitas a ocorrência de incêndios florestais em Roraima.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo engloba a região do Apiaú, localizada no município de Mucajaí, centro do Estado de Roraima, em cuja vila se encontra uma Plataforma de Coleta de Dados (PCD), sob responsabilidade do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Figura 1).

As PCDs são aparelhos eletrônicos de alto nível de automação, que podem ser interligados diretamente a um sistema de computadores ou a satélites de coleta de dados, e que têm a capacidade de armazenar e transmitir para estes satélites ou sistema de computadores, dentro de níveis bastante altos de confiabilidade, parâmetros ambientais, hidrológicos, meteorológicos e agrometeorológicos, captados por sensores específicos para este fim, conectados às PCDs e instalados em suas cercanias (INPE, 2006).

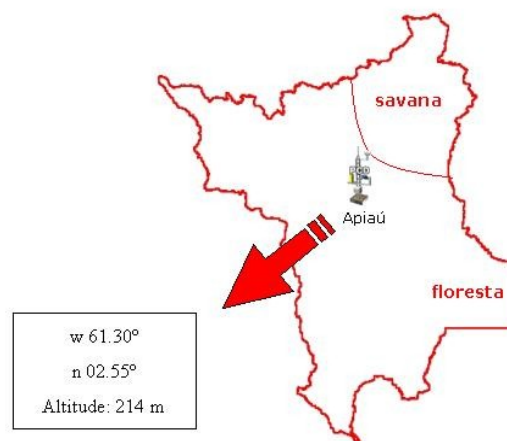


Fig.1: Localização da Plataforma de Coleta de Dados do Apiaú

A região do Apiaú é conhecida pela elevada ocorrência de incêndios florestais, principalmente em anos de influência do evento El Niño. Trata-se de colônia agrícola implantada em 1980, tendo como principal atividade o extrativismo madeireiro, seguida da agricultura e da pecuária. Ao longo dos 25 anos de ocupação, a região tem sido

7 Monitoramento de Parâmetros Meteorológicos de Risco de Fogo em Ecossistemas Florestais na Região do Apiaú - Roraima

caracterizada por intenso fluxo de migrantes que vem conferindo diferentes usos ao solo e intensa prática de queimadas agrícolas.

A cobertura vegetal da região é bastante diversificada, sendo composta por: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional, Floresta Ombrófila Aberta e áreas alteradas com pastagens e lavouras. O clima da região é do tipo Am, tropical chuvoso com chuvas de moções de acordo com a classificação de Köppen (BRASIL, 1975).

O monitoramento consistiu na observação dos dados diários dos parâmetros velocidade do vento, umidade relativa e temperatura do ar, durante o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2003, coletados a partir da referida Estação Meteorológica (PCD).

Utilizando-se os dados diários, foram construídas séries temporais onde as observações consideraram o ritmo circadiano, expresso nos horários: 02:00, 05:00, 08:00, 11:00, 14:00, 17:00, 20:00, 23:00. Os limiares críticos foram utilizados para a determinação de ocorrência do risco de fogo, tendo como base à aplicação de regras (rule based), utilizando os parâmetros meteorológicos e condicionando o risco de fogo a determinados dias do calendário juliano, em diferentes horários. A partir da aplicação destas regras, foram construídas séries cronológicas de realizações dos eventos “risco de fogo” em função dos parâmetros climáticos.

Foram adotados limiares de risco de fogo visando estabelecer condições favoráveis à ignição e propagação do fogo em ecossistemas florestais. No caso da umidade, adotou-se como critério de risco de fogo os eventos assinalados com valores abaixo de 50%, no caso da temperatura do ar foi considerado um limiar acima de 33°C. Esses valores foram estabelecidos com base nos dados obtidos por trabalhos de monitoramento de material combustível realizado na região (Barbosa et al., 2004). Para o parâmetro velocidade do vento, adotou-se o limiar de 4 m/s, representando ventos suaves, segundo Soares (1985). Posteriormente, definiu-se que os meses com ocorrência de intervalos de 15 dias ou mais com tais condições de risco, seriam considerados críticos dentro do período observado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos indicam que, na avaliação do parâmetro umidade do ar, a condição de risco de fogo ocorreu predominantemente nos horários de 11:00, 14:00 e 17:00, em todos os anos observados (2000 a 2003).

As freqüências de ocorrência de risco superiores há 15 dias foram observadas em quase todos os anos, com exceção de 2000. No ano de 2001, no mês de fevereiro, a alta freqüência (superior a 15 dias) foi observada nos 3 horários, enquanto que em março se restringiu a 14:00 e 17:00 e em abril a 14:00. Novas observações de alta freqüência ocorreram em setembro e outubro (14:00) e em novembro (14:00 e 17:00). No ano de 2002, observou-se no mês de fevereiro e depois nos meses de outubro e novembro, predominantemente às 14:00 e 17:00. Em 2003, a alta freqüência de ocorrência de risco foi observada nos meses de janeiro a março, nos 3 horários em janeiro e às 14:00 e 17:00 em fevereiro e março.

A ocorrência de limiares críticos em função da temperatura foi assinalada em todos os meses de todos anos observados, sendo que somente nos horários de 11:00, 14:00 e 17:00. Houve predominância de ocorrência no horário das 14:00.

As freqüências de ocorrência superiores há 15 dias foram observadas em quase todos os anos, com exceção de 2000. No ano de 2001, a alta freqüência do limiar foi observada em março (14:00 e 17:00) e em outubro e novembro (14:00). Já em 2002, os meses de outubro e novembro tiveram ocorrências superiores há 15 dias no horário de 14:00. Em 2003, somente o mês de janeiro apresentou alta freqüência no horário de 14:00.

Na avaliação do parâmetro velocidade do vento, não foi possível identificar, dentro da série temporal, predominância de ocorrência de horários críticos. O limiar estabelecido foi observado em todos os horários, porém não houve freqüência superior a dois dias em um mês desse limiar. Dessa forma o parâmetro velocidade do vento não foi considerado crítico de risco de fogo nos anos observados, não sendo analisado concomitantemente com os demais.

Na combinação dos parâmetros umidade relativa e temperatura do ar como indicadores do risco de fogo, foi observado durante todo o período que o horário de 14:00 apresenta predominantemente condições mais favoráveis de risco de fogo, variando os

9 Monitoramento de Parâmetros Meteorológicos de Risco de Fogo em Ecossistemas Florestais na Região do Apiaú - Roraima

meses considerados críticos (superior a 15 dias com risco): nenhum (2000); março, outubro e novembro (2001); outubro e novembro (2002) e janeiro (2003).

TABELA 1: Identificação dos meses (e horários) de maior frequência das condições de risco

ANO	UMIDADE RELATIVA DO AR	TEMPERATURA DO AR
2000	-	-
2001	Fevereiro (11/14/17) Março (14/17) Abril (14) Setembro (14) Outubro (14) Novembro (14/17)	Março (14/17) Outubro (14) Novembro (14)
2002	Fevereiro (14/17) Outubro (14/17) Novembro (14/17)	Outubro (14) Novembro (14)
2003	Janeiro (11/14/17) Fevereiro (14/17) Março (14/17)	Janeiro (14)

Os resultados indicam que a associação da umidade relativa e a temperatura do ar como parâmetros climáticos indicadores de risco de fogo, dentro da metodologia adotada, permitiu a identificação de horários e períodos de risco ao longo dos anos observados. O mesmo não ocorreu com o parâmetro velocidade do vento.

O aumento da incidência diária de focos de calor no final do período seco (fevereiro a abril), detectados pelo monitoramento de queimadas e incêndios florestais (Programa PROARCO), evidencia que esses períodos efetivamente apresentam condições propícias a incêndios florestais (Figura 2).

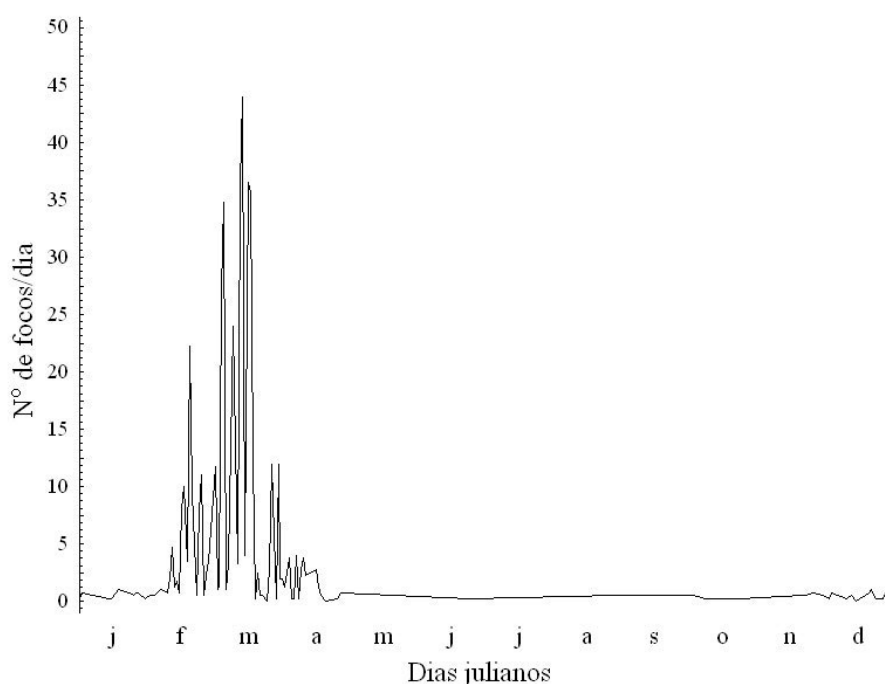


Fig. 2: Número de focos de calor por dia no município de Mucajaí

Em 2003, tais condições foram potencializadas em função do fenômeno El Niño, cuja influência iniciou nos meses de outubro e novembro de 2002 e persistiu em janeiro, fevereiro e março, conforme podemos observar nos dados levantados por esse trabalho, culminando nos incêndios florestais ocorridos em março.

Considerando os focos de calor, detectados no município de Mucajaí no período determinado, e os dados de umidade relativa do ar coletados na PCD do Apiaú, observa-se a elevada correlação entre a baixa umidade relativa do ar em horários considerados mais críticos e o aumento do número de focos (Figura 3).

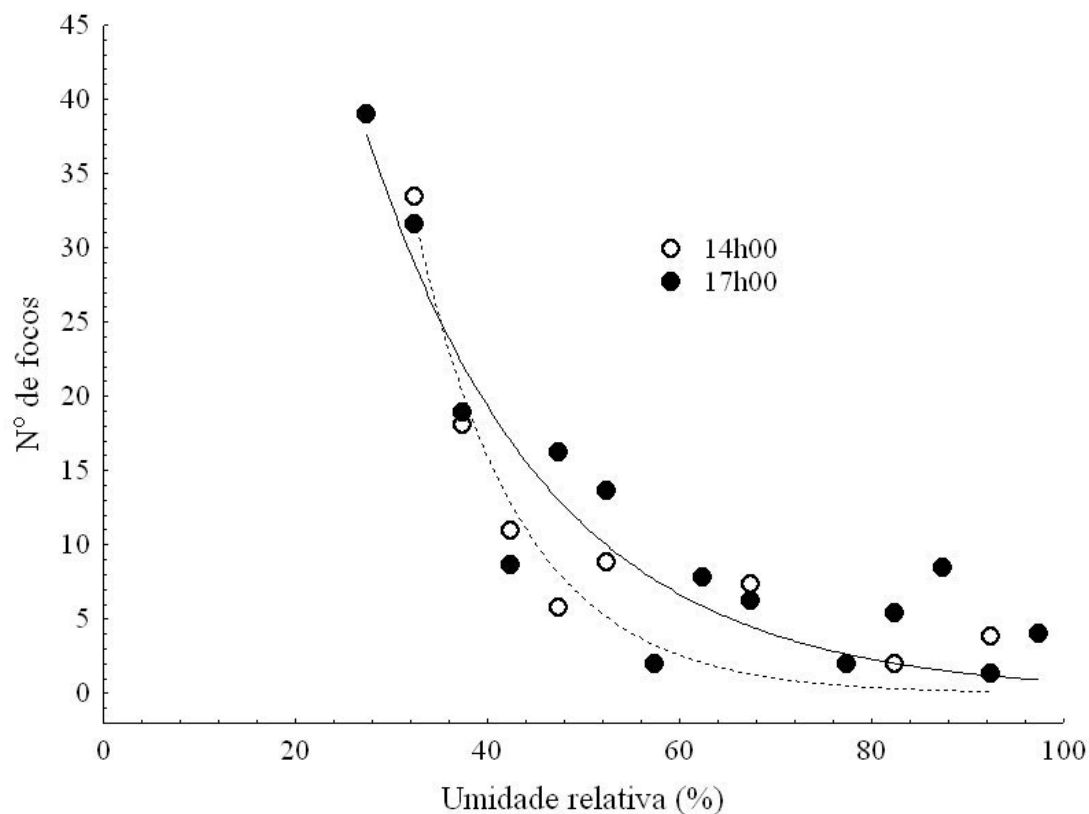


Fig. 3: Número de focos de calor em função da umidade relativa do ar (horários de 14:00 e 17:00)

CONCLUSÕES

A associação da umidade relativa e a temperatura do ar como parâmetros climáticos indicadores de risco de fogo permitiu a identificação de horários e períodos de risco ao longo dos anos observados. O mesmo não ocorreu com o parâmetro velocidade do vento.

A condição de risco de incêndios florestais, segundo a metodologia empregada, foi observada para os anos de 2001, 2002 e 2003 e não foi evidenciada para o ano de 2000.

A ocorrência das condições de risco em outubro e novembro e a permanência nos primeiros meses do ano provocam déficit hídrico gradativo no sistema florestal atingindo condições extremas geralmente no mês de março.

Há ainda a necessidade de ampliação da série temporal visando melhores ajustes da metodologia, uma vez que cada ano observado apresentou peculiaridades em relação aos parâmetros analisados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BARBOSA, R.I.; XAUD, M.R.; SILVA, G.N.F.; CATTÂNEO, A.C. Cinzas na Amazônia: incêndios florestais reencontram Roraima. Rio de Janeiro: Ciência Hoje, v. 35, n. 207, p.22-27, 2004.

Brasil. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha NA.20 Boa Vista e parte das folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1975. 428p. (Levantamento de Recursos Naturais, 8).

DANIEL, O. Silvicultura. Universidade Federal da Grande Dourados: Faculdade de Ciências Agrárias, 2006. 192p. (Apostila de curso).

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Plataforma de Coleta de Dados: dados meteorológicos, hidrológicos e ambientais. Cachoeira Paulista: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2006. Disponível em: <http://tempo.cptec.inpe.br:9080/PCD>. Acesso em 18 de dezembro de 2006.

SOARES, R.V. Incêndios florestais: controle e uso do fogo. Curitiba: FUPEF, 213p, 1985.



Roraima

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
ABASTECIMENTO

